

Efectos de las aplicaciones simples y combinadas de auxinas y giberelinas en la reducción de la clareta de los cítricos

La clareta es una fisiopatía que está causando muchos problemas en la citricultura valenciana. Por ello, a fin de conseguir solucionar o reducir el problema, se realizaron diferentes tratamientos durante los años 2016 y 2017. En 2016 se ensayaron, ácido naftalén acético (ANA), 3,5,6-TPA (Maxim), ácido giberélico (GA₃), Prohexadiona de calcio (Ph-Ca) y la poliamina putrescina. Los de mejor resultado contra clareta fueron, ANA (500ppm) y Maxim (15ppm) aplicados en época de engorde, GA₃ (20ppm) aplicado a 40mm y repetido al mes y Ph-Ca (125ppm) aplicado a la 3ª y 5ª semana después de caída de pétalos. En 2017 se repitieron estos tratamientos variando la época de Ph-Ca (125ppm) que se aplicó la 1ª y 3ª semana después de caída de pétalos, estableciendo además la combinación de Maxim + GA₃, de un lado y ANA+ GA₃ de otro. En ambos casos el GA₃ se aplicó una sola vez, al mes del tratamiento con las respectivas auxinas. En esta ocasión los mejores resultados fueron la doble aplicación de Ph-Ca con una reducción de clareta superior al 60%, pero con el inconveniente de una reducción de la cosecha debido a un aclareo de frutos. A continuación siguieron las aplicaciones de Maxim + GA₃ y las de ANA+ GA₃, con una reducción de clareta ligeramente superior al 50%. Finalmente, a un nivel cercano pero ligeramente inferior, con una reducción del 50%, la aplicación única de ANA, la de Maxim y la doble aplicación GA₃.

PALABRAS CLAVE: Clareta, Maxim, ANA, GA₃, Navelina, Washington Navel.

A. De Miguel y M. D. Molina-Nadal

Servei de Transferència de Tecnologia, Carcaixent, València

INTRODUCCIÓN

La clareta es una fisiopatía multicausal, que afecta a los cítricos y que, desde unos años hacia aquí, está causando muchos problemas en la citricultura valenciana. En lo que respecta a tratamientos para reducirla, tradicionalmente se recomiendan aplicaciones de GA₃ en verano, o bien a solas, o bien enriquecidas con KNO₃ o Ca(NO₃)₂, sin embargo, los resultados no siempre han sido los esperados. En la bibliografía existen numerosos estudios enfocados a la reducción de esta alteración. Entre ellos, De Miguel *et al.* (2016) observaron, en Valencia (España) que una antigiberelina, la Prohexadiona de Calcio (Ph-Ca) aplicada al final de la caída de pétalos, reducía la clareta pero, contrario a lo deseable, redujo también la cosecha. En Israel, Greenberg *et al.* (2003) encontraron una reducción de la clareta en

aplicaciones de 3,5,6-TPA a 15 ppm y en las de ácido naftalén acético (ANA) a 300 ppm. En cambio, en España, esta dosis de ANA no dio un resultado satisfactorio (De Miguel *et al.*, 2016). Sin embargo, en experiencias previas realizadas en el STT (Servei de Transferència de Tecnologia), en la variedad de mandarina Safor, observaron que aplicaciones de 3,5,6-TPA, reducían considerablemente el porcentaje de frutos con clareta (datos no publicados), igualmente vieron que aplicaciones dobles de GA₃ mejoraban los resultados de las aplicaciones simples. Otros investigadores han estudiado también las aplicaciones de poliaminas. Éstas son compuestos de bajo peso molecular, presentes en todos los organismos vivos y están implicadas en diversos procesos como iniciación floral (Havelange *et al.*, 1996), cuajado (Costa y Bagni 1983), abscisión de

frutos (Malik y Singh, 2003), stress (Luna-Esquivel *et al.*, 2014) etc. Concretamente la putrescina, muy común en todas las células animales y vegetales, fue aplicada en naranjas cuando su tamaño alcanzaba el de una pelota de golf, y consiguió reducir la "clareta" (Hussain y Singh 2015).

Basándose en todos estos estudios y resultados propios previos, el objetivo de estas experiencias fue aumentar la dosis de ANA con relación a las utilizadas en Israel, cambiar la fecha de aplicación de la Ph-Ca para comprobar si mantiene su efectividad contra la clareta sin afectar la cosecha, introducir en los ensayos las aplicaciones de poliaminas, la de 3,5,6-TPA (Maxim), la doble aplicación de GA₃ y, por último, probar si la combinación de una aplicación de auxina, seguida al mes de otra de GA₃, aumenta la eficacia en la reducción de la clareta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material vegetal. Los ensayos se llevaron a cabo durante los años 2016 (ensayo 1) y 2017 (ensayos 2 y 3).

Ensayo 1

Se realizó sobre una plantación comercial de naranjas de la variedad 'Navelina' injertada sobre Citrange Carrizo, localizada en el término municipal de Gandía (Valencia), (38° 58'N, 0° 40'W). La densidad de plantación era de 420 árboles/ha (4,7m x 5 m), dotada de sistema de riego localizado. El diseño de la experiencia fue de bloques al azar con 6 tratamientos (**Tabla 1**), 7 repeticiones y parcela elemental de 2 árboles.

Ensayo 2

Se realizó sobre una plantación comercial de naranjas de la variedad 'Navelina' injertada sobre Citrange Carrizo, localizada en el término municipal de Real de Montroi (Valencia), (39° 19'N, 0° 40'W). La densidad de plantación era de 446 árboles/ha (5,5m x 4 m), dotada de sistema de riego localizado. El diseño de la experiencia fue de bloques al azar con 6 tratamientos (**Tabla 1**), 12 repeticiones y parcela elemental de 1 árbol.

Ensayo 3

Se realizó sobre una plantación comercial de naranjas de la variedad

'Washington Navel' injertada sobre Citrange Carrizo, localizada en el término municipal de Massamagrell (Valencia), (39° 34'N, 0° 20'W). La densidad de plantación era de 469 árboles/ha (5,7m x 3,7m), dotada de sistema de riego a manta. El diseño de la experiencia fue de bloques al azar con 6 tratamientos (**Tabla 1**), 5 repeticiones y parcela elemental de 3 árboles.

En este ensayo, se volvió a aplicar la Ph-Ca en la misma época en que, según experiencias anteriores (De Miguel *et al.*, 2016) tenía mejor eficacia contra clareta, pero con el inconveniente de reducir también la cosecha. El objetivo fue comparar

Tabla 1. Tratamientos refectuados en los 3 ensayos: Ensayo 1, sobre la variedad 'Navelina' realizado en Gandia (2016); Ensayo 2, sobre la variedad 'Navelina' realizado en Real de Montroi (2017) y; Ensayo 3, sobre la variedad 'Navel' realizado en Massamagrell (2017).

Ensayo	Tratamiento	Momento de aplicación	Fecha de aplicación
1	T0: Testigo, sin tratamiento		
	T1: 2 x (GA ₃ (Semefil 1,6%) a 20 ppm + Ca(NO ₃) ₂ al 2%)	1º tratamiento con diámetro frutos 40 mm. 2º tratamiento 1 mes después.	4 de julio de 2016 29 de julio de 2016
	T2: 2 x (Prohexadiona de Calcio, Ph-Ca, (Regalis) 125 ppm + Sulfato amónico al 0,3%)	1º tratamiento 3ª semana después de caída de pétalos. 2º tratamiento 5ª semana DCP.	12 de mayo de 2016 31 de mayo de 2016
	T3: Maxim, 15 ppm + Ca (Calcitop 0,4%)	Final caída fisiológica de frutos.	21 de junio de 2016
	T4: Putrescina, 1000 µM, 88 ppm	Cuando frutos tienen un diámetro de 40 mm.	4 de julio de 2016
	T5: ANA (Fruit Fix K, sal potásica 8,5%) 500 ppm + Ca (Calcitop 0,4%)	Final caída fisiológica de frutos.	21 de junio de 2016
2	T0: Testigo, sin tratamiento		
	T1: 2 x (GA ₃ (Semefil 1,6%) a 20 ppm + Ca(NO ₃) ₂ al 2%)	1º tratamiento con diámetro frutos 40 mm. 2º tratamiento 1 mes después.	30 de junio de 2017 26 de julio de 2017
	T2: Maxim, 15 ppm + Ca (Calcitop 0,4%)	Final caída fisiológica de frutos.	15 de junio de 2017
	T3: T2 + (GA ₃ 20 ppm + Ca(NO ₃) ₂ al 2%)	T2: Final caída fisiológica de frutos. GA3, como mínimo un mes más tarde.	15 de junio de 2017 26 de julio de 2017
	T4: ANA (Fruit Fix K, sal potásica 8,5%) 500 ppm + Ca (Calcitop 0,4%)	Final caída fisiológica de frutos.	15 de junio de 2017
	T5: T4 + (GA ₃ 20 ppm + Ca(NO ₃) ₂ al 2%)	T4: Final caída fisiológica de frutos. GA3, como mínimo un mes más tarde.	15 de junio de 2017 26 de julio de 2017
3	T0: Testigo, sin tratamiento		
	T1: Maxim, 15 ppm + Ca (Calcitop 0,4%)	Final caída fisiológica de frutos.	14 de junio de 2017
	T2: 2 x (GA3 (Semefil 1,6%) a 20 ppm + Ca(NO ₃) ₂ al 2%)	1º tratamiento con diámetro frutos 40 mm. 2º tratamiento 1 mes después.	4 de julio de 2017 8 de agosto de 2017
	T3: ANA (Fruit Fix K, sal potásica 8,5%) 500 ppm + Ca (Calcitop 0,4%)	Final caída fisiológica de frutos.	14 de junio de 2017
	T4: T1 + (GA ₃ 20 ppm + Ca(NO ₃) ₂ al 2%)	T1: Final caída fisiológica de frutos. GA3, como mínimo un mes más tarde.	14 de junio de 2017 8 de agosto de 2017
	T5: 2x (Prohexadiona de Calcio, Ph-Ca, (Regalis plus) 125 ppm)	1º tratamiento 1ª semana posterior de caída de pétalos. 2º tratamiento 3ª semana DCP.	12 de mayo de 2017 26 de mayo de 2017

esta mejor respuesta contra clareta, ya conocida a priori, con la de los nuevos tratamientos que considerábamos, igualmente a priori, que no iban a afectar la producción.

En todos los casos el GA_3 se aplicó junto con $Ca(NO_3)_2$ al 2%, y el ANA y el Maxim con Calcitop al 0,4%. En todos los tratamientos, con excepción del testigo, se bajó el pH del caldo a 6.

Las parcelas utilizadas en los 3 ensayos tenían un historial de fuerte afección de clareta. Con excepción de los tratamientos objeto del ensayo, el resto de las prácticas culturales fueron las mismas.

Afección por clareta. Previo a la cosecha, con los frutos presentes en el árbol, se determinaron, sobre una muestra de 40 frutos (ensayo 1) ó 50 frutos (ensayos 2 y 3) por árbol, elegidos al azar, alrededor del mismo, el número de frutos que presentaban síntomas de clareta. Los resultados se expresan como porcentaje de frutos con clareta. Las valoraciones fueron realizadas los días 20 octubre y 3 de noviembre de 2016 (ensayo 1), 10 y 23 de octubre de 2017 (ensayo 2) y 4 de diciembre de 2017 (ensayo 3).

Diámetro. Previo a la cosecha, con los frutos presentes en el árbol, se determinaron, sobre una muestra de 40 frutos por árbol, elegidos al azar alrededor del mismo, su diámetro ecuatorial, utilizando para ello un calibrador digital Mitutoyo con el nivel de precisión de 0,1 mm.

La valoración se efectuó el 26 de octubre de 2016 (ensayo 1), el 23 de octubre de 2017 (ensayo 2) y 11 de diciembre de 2017 (ensayo 3). Los resultados se expresan como diámetro medio (mm).

Color. En el ensayo 1 se valoró tomando una muestra de 6 frutos por árbol (12 por tratamiento y repetición) determinándose el color con un colorímetro Minolta CR-200. Los resultados se expresan según la fórmula de Jiménez-Cuesta $ICC = (a/b) * (1000/L)$, siendo L, a, b coordenadas Hunter. Para el ensayo 2 se valoró en campo, previo a la cosecha, el aspecto general, en cuanto al color se refiere, que presentaban los frutos en las dos caras (E-W) del árbol. Para ello se utilizó la carta de colores para naranjas editada por el IVIA, estableciéndose como ICC el indicado en la citada carta. En el ensayo 3 no se valoró al estar totalmente virada la fruta de color.

Producción. Los árboles se cosecharon en un único pase, los días 10 de noviembre de 2016 (ensayo 1) y 14 de diciembre de 2017 (ensayo 3). En el ensayo 2 no se pudo valorar la cosecha en el momento de su recolección.

Floración. En la floración del año siguiente al del ensayo se evaluó, visualmente, el nivel de floración de cada árbol. Para ello se puntuaron niveles entre 0 y 4, siendo el 0 el valor asignado a árboles con cero flores y 4 el asignado a los

árboles de mayor floración. Valores alrededor de 2 se consideran indicadores de una floración adecuada. Las determinaciones se realizaron los días 12 abril de 2017 (ensayo 1), 5 y 16 de abril de 2018 (ensayo 3 y ensayo 2 respectivamente).

Análisis de resultados. Con el fin de conocer el efecto de los tratamientos efectuados sobre la incidencia de clareta, los resultados se sometieron al análisis de la varianza y posterior separación de medias utilizando, para ello el test Duncan (ensayos 1 y 2) y el test L.S.D. de Fisher (ensayo 3), todos ellos al nivel de significación del 0,05.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ensayo 1

En la valoración efectuada el 20 de octubre (**Gráfico 1**), todos los tratamientos con excepción de la putrescina redujeron la clareta con relación al testigo, siendo esta reducción mayor del 50%. Sin embargo en una valoración posterior, efectuada el 3 de noviembre, solo 2 semanas más tarde (**Gráfico 2**) los tratamientos más efectivos fueron $2GA_3$, Maxim y ANA, con reducciones del 50% o superiores con relación al testigo sin tratar. En esta segunda lectura, 2Ph-Ca, cuyo tratamiento se había retrasado con relación a años anteriores (De Miguel *et al.*, 2016) para ver si mantenía su eficacia sin reducir la cosecha, tuvo menos efecto, siendo



Foto 1. Ensayo 1. Tratamiento ANA y Maxim, fruta de 28mm, "Navelina".



Foto 2. Ensayo 1. Aspecto de la fruta en el momento de la primera valoración de clareta en "Navelina", 20 octubre.

sus resultados intermedios entre el testigo, sin tratar, y los tratamientos con Maxim o 2GA₃ (Gráfico 2). En esta segunda gráfica se observa, además, como la clareta aumentó de manera considerable según lo hacía la maduración tanto interna como externa de los frutos (cambio de

color). Estos resultados sugieren que en parcelas donde, habitualmente, tienen problemas de clareta, una recolección lo más temprana posible reduciría considerablemente el porcentaje de frutos afectados.

Ninguno de los tratamientos influyeron en el diámetro medio de los frutos (Tabla 2). Estos resultados son sorprendentes, en parte, en lo referente a ANA y Maxim, dado que la época en la que se aplicaron coincidía con la recomendada para el engorde de los frutos.

En cuanto a la producción no se observaron diferencias de ningún tratamiento respecto del testigo. Los árboles tratados con 2Ph-Ca produjeron menos que el testigo sin tratar, pero estas diferencias no llegaron a tener efectos significativamente estadísticos. Esta menor cosecha de los árboles tratados con 2Ph-Ca podría apuntar a la tendencia de este último a producir aclareo de frutos, aún teniendo en cuenta que en este caso retrasamos su aplicación para así poder evitar este efecto.

Con relación al efecto de los tratamientos en el color de los frutos, observamos que los tratamientos con 2GA₃, retrasaron el cambio de color mientras que los tratamientos con Maxim lo adelantaron. El resto de los tratamientos no se diferenciaron del testigo. Igualmente comentar que con relación al contenido en sólidos solubles (°Brix), los frutos tratados con Maxim tuvieron mayor contenido en sólidos solubles, con diferencias estadísticas con relación al testigo sin tratar, mientras que el resto de las características, a saber, contenido en zumo, acidez e índice de madurez no se vieron afectadas (datos no publicados).

Finalmente, con relación a la floración de los árboles en la primavera siguiente (Tabla 2), comentar que, en términos generales, fue muy baja para toda la parcela. Sin embargo los árboles tratados con 2Ph-Ca tuvieron mayor nivel de floración que los testigos, los tratados con 2GA₃ y los tratados con Maxim. Estos últimos fueron los de nivel de floración más bajo de todos, con diferencias significativas con relación a los tratamientos con putrescina y 2Ph-Ca.

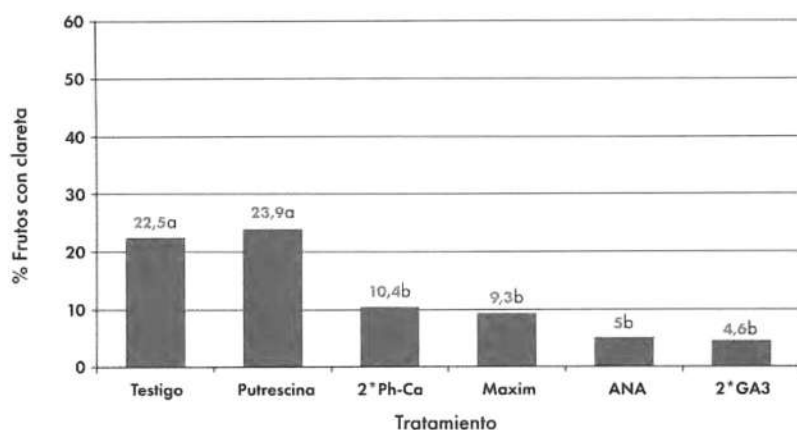


Gráfico 1. Ensayo 1. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de frutos con clareta. Evaluación realizada el 20 de octubre de 2016. Prueba Duncan de separación de medias. Cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos al n.s. del 0,05.

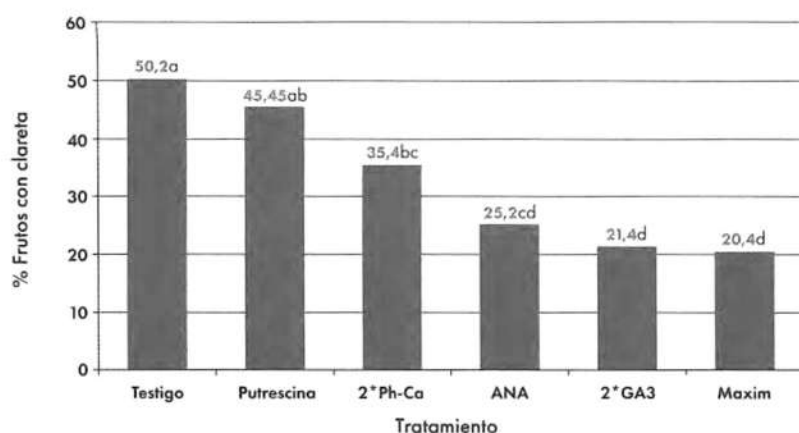


Gráfico 2. Ensayo 1. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de frutos con clareta. Evaluación realizada el 3 de noviembre de 2016. Prueba Duncan de separación de medias. Cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos al n.s. del 0,05.

Tabla 2. Ensayo 1. Efecto de los tratamientos en la cosecha, diámetro e índice de color de los frutos y nivel de floración en la primavera siguiente (abril 2017).

Tratamiento	Cosecha ⁽¹⁾ (Kg/árbol)	Diámetro Frutos ⁽¹⁾ (mm)	Índice de Color ⁽¹⁾	Nivel Floración ⁽¹⁾ (0-4)
Testigo	122 ab	65,9 a	-2,8 bc	0,25 bc
2*GA3	112 ab	64,5 a	-5,8 d	0,18 bc
2*Ph-Ca	94 ab	65,8 a	-3,9 c	0,50 a
Maxim	110 ab	66,2 a	+0,9 a	0,10 c
Putrescina	143 a	66,1 a	-2,1 b	0,43 ab
ANA	128 ab	67,0 a	-3,1 bc	0,34 abc

⁽¹⁾ Prueba Duncan de separación de medias. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas al n.s. del 0,05.

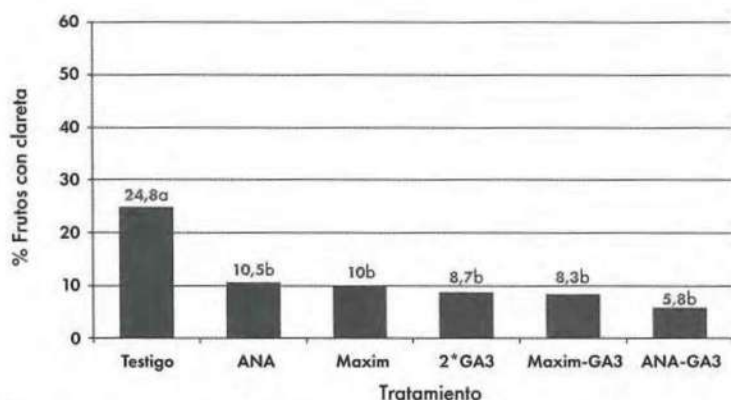


Gráfico 3. Ensayo 2. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de frutos, variedad 'Navelina', afectados de clareta. Evaluación realizada el 10 de octubre de 2017. Prueba Duncan de separación de medias; cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos al n.s. del 0,05.

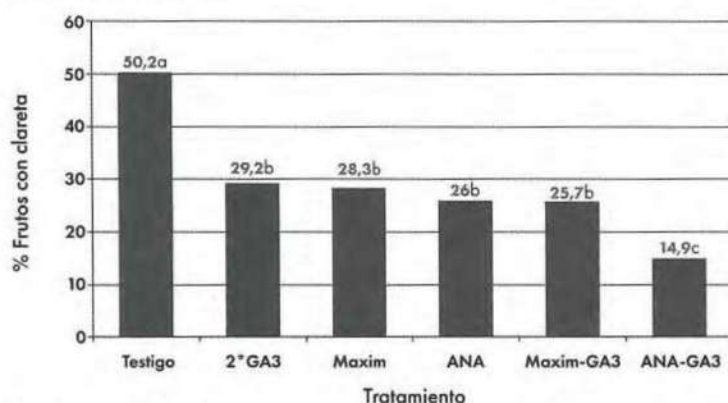


Gráfico 4. Ensayo 2. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de frutos, variedad 'Navelina', afectados de clareta. Evaluación realizada el 10 de octubre de 2017. Prueba Duncan de separación de medias; cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos al n.s. del 0,05.



Foto 3. Ensayo 2. El día del primer tratamiento de "Navelina" con GA_3 .



Foto 4. Ensayo 2. Aspecto de la fruta el día del segundo tratamiento de "Navelina" con GA_3 .



Foto 5. Ensayo 3. Aspecto de la fruta "Navel" el día de la cosecha.



Foto 6. Ensayo 3. Controlando la producción de "Navel" el día de la cosecha.

Ensayo 2

En la valoración efectuada el 10 de octubre (**Gráfico 3**), se observa que todos los tratamientos redujeron la clareta, siendo esta reducción mayor del 50%. Sin embargo en una siguiente valoración efectuada el 23 de octubre, solo 2 semanas más tarde (**Gráfico 4**), vemos cómo se establecieron dos niveles. De un lado, $2GA_3$, ANA, Maxim y Maxim+ GA_3 con una reducción cercana al 50% en la clareta y, de otro, ANA+ GA_3 que es el que obtuvo mejor resultado, aunque sin significación estadística.. Se puede apreciar también en esta segunda gráfica cómo la clareta aumenta de manera muy importante según avanza la maduración del fruto y el cambio de color. Por lo tanto como ya pasó en el ensayo 1 se deduce que una recolección lo más temprana posible podría reducir el porcentaje de frutos afectados por clareta.

En cuanto al color de los frutos (Tabla 3), Maxim adelantó ligeramente el color, no de manera estadísticamente significativa respecto del testigo, pero sí con 2GA₃ y con ANA+GA₃. En este caso Maxim marcó la tendencia de adelanto de color, como pasaba en el ensayo 1.

Con relación a la floración de la 60primavera siguiente, no se observaron diferencias significativas entre tratamientos (Tabla 3).

Tabla 3. Ensayo 2. Efecto de los tratamientos en el índice de color de los frutos (evaluado a partir de la carta de color para naranjas editada por IVIA) y nivel de floración en la primavera siguiente (abril 2018).

Tratamiento	ICC ⁽¹⁾	Nivel de Floración ⁽¹⁾ (0-4)
Testigo	-1,2 ab	1,7 a
2*GA3	-2,3 b	1,4 a
Maxim	-0,3 a	1,5 a
Maxim-GA3	-1,0 ab	1,2 a
ANA	-1,5 ab	1,7 a
ANA-GA3	-2,8 b	1,7 a

⁽¹⁾ Prueba Duncan de separación de medias. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas al n.s. del 0,05.

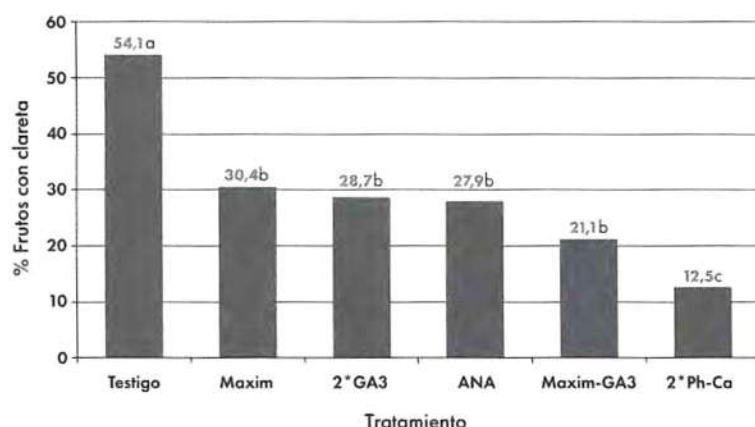


Gráfico 5. Ensayo 3. Efecto de los tratamientos en el porcentaje de frutos, variedad 'Navel', afectados por clareta. Evaluación realizada el 4 de diciembre de 2017. Test L.S.D de Fisher de separación de medias; cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas entre tratamientos al n.s. del 0,05.

Tabla 4. Ensayo 3. Efecto de los tratamientos en la cosecha, diámetro medio de los frutos y nivel de floración en la primavera siguiente (abril 2018).

Tratamiento	Cosecha ⁽¹⁾ (Kg/árbol)	Diámetro Frutos ⁽¹⁾ (mm)	Nivel Floración ⁽¹⁾ (0-4)
Testigo	60,7 a	78,6 a	1,8 b
Maxim	64,1 a	78,6 a	1,7 b
2*GA3	61,1 a	78,4 a	1,2 c
Maxim-GA3	64,1 a	79,3 a	1,4 bc
ANA	66,4 a	79,3 a	1,7 b
2*Ph-Ca	51,8 a	80,0 a	2,2 a

⁽¹⁾ Test de separación de medias L.S.D de Fisher. Para una misma característica, cifras seguidas de letras distintas indican diferencias significativas al n.s. del 0,05

Ensayo 3

En el Gráfico 5 se observa que todos los tratamientos redujeron la clareta, estableciéndose dos grupos uno con reducción del 50% Maxim, 2GA₃ y ANA por un lado y la 2Ph-Ca la de mejor resultado con un reducción mayor al 60%. Maxim-GA₃ se quedó entre los dos grupos anteriores y aunque no fue diferente estadísticamente de Maxim a solas, sí dio un menor valor en clareta. El tratamiento con 2Ph-Ca resultó ser muy efectivo en cuanto a la reducción de clareta y aunque en este ensayo no se puede decir que redujese la cosecha a niveles significativos, sí que es cierto que fue el tratamiento con menor cosecha de todos (Tabla 4). En cuanto al diámetro de los frutos, no hubo diferencias significativas entre tratamientos.

Finalmente, con relación a la floración de la primavera siguiente (Tabla 4), 2Ph-Ca tuvo mayor floración, con diferencias significativas con relación al resto de tratamientos. El hecho de haber tenido menos cosecha podría sugerir que esta mayor floración estaba motivada, en parte, por esa menor cosecha del año anterior. Sin embargo, el estudio de corrección del nivel de floración por covarianza de la producción del año anterior, que eliminaría esta influencia, nos indica unos valores de nivel de floración muy similares, con diferencias significativas del tratamiento con 2Ph-Ca del resto de los tratamientos (datos no mostrados).

CONCLUSIÓN

De los resultados obtenidos se puede concluir:

- Recolectar lo más pronto posible en los campos con afección de clareta.
- De los tratamientos efectuados, aunque la Ph-Ca es uno de los mejores productos, sigue mostrando afección en la cosecha. El haber

cambiado su época de aplicación buscando evitar los problemas de reducción de cosecha, no ha repercutido en mantener su eficacia. Sigue mostrando su eficacia en aumentar la floración al año siguiente.

- No queda totalmente claro si GA_3 reduce la floración al año siguiente, ya que solo resultó estadísticamente diferente del Testigo en el ensayo 3.

- El Maxim tiende a adelantar el cambio de color, ANA ni adelanta ni retrasa y el GA_3 tiende a retrasar el cambio de color. Ninguno afectó a la producción o el calibre.

- De los productos eficaces contra clareta, Maxim, GA_3 y ANA, solo Maxim está autorizado en la época en la que se efectúan los diversos tratamientos.

Suponiendo que en algún momento se autoricen GA_3 y ANA, la estrategia recomendable a aplicar sería:

- 1.- En casos de zonas tempranas Maxim, solo para cosechar lo más pronto posible.
- 2.- Si se ha de cosechar tarde los dos tratamientos con GA_3 .
- 3.- Si no queremos adelantar ni retrasar, ANA.
- 4.- Si lo que pretendemos es reducir al máximo la clareta, los tratamientos más recomendables serían Maxim+ GA_3 ó ANA + GA_3 .

Los tratamientos resultaron eficaces reduciendo la clareta como mínimo en un 50%, por tanto en campos de niveles moderados serán eficaces, sin embargo en campos de muy alta afección de clareta sus resultados no serán del todo satisfactorios.

En un año que se espera una cosecha muy fuerte se podría plantear realizar un ensayo y aplicar Ph-Ca que seguro reduciría la cosecha y por supuesto la clareta.

AGRADECIMIENTOS

Los autores del presente trabajo quieren agradecer a la Cooperativa Agrícola de Gandia (Coopcisa), a Juan Casañ y a Vicent Sales por la cesión desinteresada de sus parcelas y las facilidades que nos proporcionaron para la realización de los ensayos.

BIBLIOGRAFÍA

Costa G. y Bagni N. 1983. Effects of polyamines on fruit-set of apple. HortScience. 18: 59-61.

De Miguel A., Molina M.^a D. y Tamargo B. 2016. Incidencia de la "clareta" en la naranja navelina. Respuesta del ana y la prohexadiona de calcio. Levante Agrícola, 431: 91-96.

Greenberg J., Mossak I. y Kaplan I., 2003. Effects of NAA and 2,4-DP on Fruit Size, Yield, and Creasing of 'Newhall' and 'Carter' Navel Oranges. Proc. Int. Soc. Citricult., IX Congress: 569-571.

Havelange A., Lejeune P., Bernier G., Kaurshawney R. y Galston A.W. 1996. Putrescine export from leaves in relation to floral transition in *Sinopsis ilibu*. Physiology Plantarum (Dinamarca) v. 96: 59 -65.

Luna-Esquivel E., Ojeda-Barrios D., Guerrero-Prieto V., Ruíz-Anchondo T. y Martínez-Téllez J. 2014. Poliaminas como indicadores de estrés en plantas. Revista chapingo serie horticultura. 20 (3): 283-295. [Fecha de consulta: 21 de marzo de 2018]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=60932843002>

Malik A.U. y Singh Z. 2003. Abscission of mango fruitlets as influenced by biosynthesis of Polyamines. Journal of Horticultural Sciences and Biotechnology. 78(5): 721-727. [Fecha de consulta: 27 de febrero de 2018]. Disponible en: <https://doi.org/10.1080/14620316.2003.11511689>

Hussain Z. y Singh Z. 2015. Involvement of polyamines in creasing of sweet orange [*Citrus sinensis* (L.) Osbeck] fruit. Scientia Horticulturae. 190: 203-210.

XXIX PREMIOS SAN ISIDRO PROYECTO FINAL DE CARRERA, EDICIÓN 2019

Convocamos un año más los premios San Isidro, con el objetivo de estimular la vocación profesional de los Ingenieros Agrónomos, al iniciar su andadura profesional.

Podrán optar los Ingenieros Agrónomos Colegiados:

- Titulados por las Escuelas de Ingenieros de Valencia, Orihuela y Palma.
- Titulados por el resto de Escuelas de España cuyos T.F.M se ubiquen en el ámbito territorial de este Colegio (Comunitat Valenciana e Illes Balears).

El plazo de presentación finalizará a las 15:00 h, del día 9 de septiembre de 2019.

Conoce las bases y toda la información en: <https://www.coial.org/premios-san-isidro/>

www.coial.org

CONVOCATORIA PREMIOS DE LA FUNDACIÓN PARA LA PROMOCIÓN DE LA INGENIERÍA AGRONÓMICA, EDICIÓN 2019

Se convoca la 7ª edición de los Premios FPIA con el objetivo de reconocer, fomentar y potenciar la labor desarrollada por Ingenieros Agrónomos, empresas, instituciones y organizaciones en pro de la seguridad alimentaria, el medio ambiente y/o el medio rural.

Con estos premios se pretende premiar anualmente a aquellas personas, profesionales, empresas y/o agentes públicos o sociales que con su trabajo consiguen mejorar la calidad de vida de las personas en aquellos sectores en los que se circunscribe la actuación profesional del Ingeniero Agrónomo, como lo son los desarrollos de ingeniería, la seguridad alimentaria (en acepciones «cuantitativa» y «cualitativa»), la preservación de la calidad del medio ambiente (desde el ámbito «global» hasta el «local») y la creación de valor en

los medios agrarios y rurales (desde las acciones «macroeconómicas» a las «microeconómicas»).

La convocatoria y candidatos para el Premio EXCELENCIA NOVEL se realizarán conforme a las bases existentes de los "Premios San Isidro".

Las candidaturas al resto de los premios (Premio INNOVACIÓN y Premio EXCELENCIA PROFESIONAL) serán interpuestas y se harán efectivas mediante la presentación de la siguiente documentación en la sede de la Fundación para la Promoción de la Ingeniería Agronómica (Avda. Botánico Cavanilles, 20, Valencia o mediante correo electrónico a sec-tec@coial.org) antes de las 15:00 h del día 6 de septiembre de 2019.

Consulta las bases en <https://www.coial.org/premios-fpia/>